

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 230

Travail de la Clinique du Professeur ROQUE
et du Laboratoire de Physique du Professeur CLUZET

Traitement des Gangrènes humides des diabétiques par la diathermie.

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 4 Juin 1925

PAR

Démètre PAÏZIS

né à BRAILA (Roumanie) le 23 Avril 1895



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

1925

TRAITEMENT DES GANGRÈNES HUMIDES
DES DIABÉTIQUES PAR LA DIATHERMIE

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 230.

Travail de la Clinique du Professeur ROQUE
et du Laboratoire de Physique du Professeur CLUZET

Traitement des Gangrènes humides des diabétiques par la diathermie.

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 4 Juin 1925

PAR

Démètre PAÏZIS

né à BRAILA (Roumanie) le 23 Avril 1895



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

1925

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire	M. H. HUGOUNENQ
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. ROQUE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, FLORENCE (A.), TEISSIER.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. BARD. ROQUE.
Cliniques chirurgicales	TIXIER. BERARD.
Clinique obstétricale et Accouchements.....	COMMANDEUR.
Clinique ophtalmologique	ROLLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	NICOLAS.
Clinique neurologique et psychiatrique.....	LEPINE (J.).
Clinique des maladies des enfants.....	MOURIQUAND.
Clinique des maladies des femmes.....	VILLARD.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LANNOIS.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	ROCHET.
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie.....	NOVE-JOSSERAND.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	CLUZET.
Chimie biologique et médicale.....	HUGOUNENQ.
Chimie organique et Toxicologie.....	MOREL.
Matière médicale et Botanique.....	BRETIN.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	GUIART.
Anatomie	LATARJET.
Histologie	POLICARD.
Physiologie	DOYON.
Pathologie Interne	COLLET.
Pathologie et Thérapeutiques générales.....	X.
Anatomie pathologique	PAVLOT.
Chirurgie opératoire.....	PATEL.
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie.....	ARLOING (F.).
Médecine légale	Etienne MARTIN.
Hygiène	COURMONT (P.).
Thérapeutique, Hygiène et Climatologie.....	PIC.
Pharmacologie	X.

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe.....	MM. VALLAS.
— — Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN.
— — Chimie minérale.....	BARRAL.
— — Urologie	GAYET.

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Orthopédie	MM. LAROYENNE.
Puériculture et hygiène de la première enfance.....	CHATIN.
Stomatologie	TELLIER.

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER.	COTTE.	CORDIER (V.).	MAZEL.
THEVENOT (Léon)	DUROUX.	ROUBIER.	SANTY.
GARIN.	TRILLAT.	FAVRE.	DUNET.
SAVY.	SARVONAT.	BONNET.	CHALIER (André).
FROMENT.	FLORENCE (G.).	RHENTER.	CHALIER (Joseph).
THEVENOT (Lucien).	ROCHAIX.	LEULIER.	NOEL.
PIERY.			CORDIER (Pierre).

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. CLUZET, président ; ROQUE, assesseur ;

SAVY et CHALIER J., agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MA GRAND'MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MA TANTE

A MON PÈRE,

LE DOCTEUR C. PAÏZIS

A MA MÈRE

Je dédie cette thèse, en faible témoignage de mon affection et de ma profonde reconnaissance pour les sacrifices qu'ils se sont imposés afin de me permettre de poursuivre mes études en France.

A MES FRÈRES

DENIS PAÏZIS

Docteur en Droit

ALEXANDRE

ET MA SŒUR MARY

A TOUS MES AMIS

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE BUCAREST
qui ont guidé mes premiers pas.

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE LYON
et particulièrement
A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE,
MONSIEUR LE PROFESSEUR CLUZET,
Chevalier de la Légion d'honneur

En reconnaissance du grand hon-
neur qu'il m'a fait en me confiant le
sujet de ce travail et en présidant le
jury de ma thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ROQUE,

*Professeur de Clinique Médicale
Officier de la Légion d'Honneur*

Qu'il me soit permis de le remercier respectueusement de son accueil si bienveillant et de m'avoir permis de recueillir dans son service les documents qui constituent le fond de cette thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PATEL,

Chevalier de la Légion d'Honneur

A qui nous devons deux des plus intéressantes observations de ce travail.

A MON MAÎTRE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ SAVY

*Professeur d'Anatomie Pathologique
Médecin des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'Honneur*

Très respectueux hommage de ma sincère gratitude pour son brillant enseignement et ses précieux conseils.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ J. CHALIER

Professeur de Pathologie Chirurgicale

A MONSIEUR LE DOCTEUR MASSIA,

Chef de travaux de Parasitologie

Chef de Clinique à l'Hôpital de l'Antiquaille

Qui m'a maintes fois donné ses conseils avec une sollicitude paternelle.
Qu'il veuille croire à ma reconnaissance infinie.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CHEVALLIER,

Préparateur à la Faculté

Qui m'a aidé patiemment dans le présent travail.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BADIN

Qui nous a réservé le meilleur accueil dans sa clinique.

AUX DOCTEURS ROUCAYROL ET ANGULO,
de l'Hôpital Lariboisière à Paris

Qui m'ont initié à leur méthode
thérapeutique. Qu'ils veuillent croire
à ma vive reconnaissance.

Soit parce qu'il y a entre le sport de l'escrime et l'art médical une corrélation qui s'expliquerait par le rôle prépondérant de l'esprit d'observation dans l'un et dans l'autre;

Soit parce que j'ai trouvé là, plus librement manifesté à l'aide de la camaraderie, l'esprit français, tel que je me l'étais figuré avant de venir en France, aimable manifestation de sentiments chevaleresques, qui savent se cacher derrière un voile d'ironie et de scepticisme, loyauté sans rigorisme, agilité de la pensée et courtoisie;

J'ai passé, dans l'intervalle de mes études, les heures les plus agréables de mon séjour à la salle d'armes du « Masque de Fer », où j'ai reçu les leçons du prestigieux maître Besançon et croisé le fer avec les Trombert, les Maudet et autres champions, vers lesquels ma pensée se reporte en ce moment et dont j'emporterai de France le durable et affectueux souvenir.

Προσδέχεσθαι δὲ μάλα χρητὴ τὰ τοιαῦ-
τα ἰήματα· ἐσιδέειν γάρ φοβερώτερα
ἐστὶν τινι ἢ ἱητρεύειν. —

« Il ne faut pas craindre d'entre-
prendre des cures de ce genre ; car
ces cas sont plus effrayants à voir
qu'à traiter. »

Chirurgie d'Hippocrate, De la Gan-
grène, traduction de J.-E. Pètre-
quin, ex-chirurgien en chef de
l'Hôtel-Dieu de Lyon, Professeur
à l'Ecole de Médecine.)

TRAITEMENT DES GANGRÈNES HUMIDES DES DIABÉTIQUES PAR LA DIATHERMIE

INTRODUCTION

Le 6 novembre 1923, MM. le Professeur Cluzet et le Docteur Badin présentaient, à la séance de la Société Médicale des Hôpitaux de Lyon, la première observation d'une gangrène humide du pied chez un diabétique, traitée par la diathermie.

A la séance du 20 mai 1924, MM. le Professeur Cluzet et les Docteurs Badin et Chevallier, présentaient quatre nouveaux cas de gangrène diabétique, traités avec succès par la même méthode, dans les services du Professeur Roque et du Professeur Patel.

Le 25 juin 1924, MM. le Professeur Cluzet et le Docteur Chevallier présentent l'observation d'une gangrène humide du scrotum, traitée et guérie par la diathermie.

Quelques mois plus tard, le 7 octobre 1924, le Professeur d'Arsonval présentait à l'Académie de Médecine une note de MM. les Professeur Cluzet et Docteur Chevallier, dans laquelle les auteurs résumaient succinctement les observations ci-dessus.

Depuis, d'autres cas de gangrène chez des diabétiques ont été traités avec les mêmes heureux résultats dans le service du Professeur Roque, à l'Hôtel Dieu de Lyon.

C'est toutes ces observations que nous réunissons aujourd'hui dans ce modeste travail, dans lequel nous nous proposons, non pas de démontrer l'infailibilité de cette nouvelle méthode, mais simplement d'attirer l'attention sur une thérapeutique, qui a donné de si bons résultats entre les mains de nos Maîtres, dans cette redoutable complication qu'est la gangrène chez un diabétique.

Notre plan sera le suivant :

a) Nous ferons, dans un premier chapitre, un rapide aperçu des idées qui ont cours sur la pathogénie de cette complication.

b) Nous relaterons ensuite les neuf observations recueillies, soit dans la clinique particulière du Professeur Cluzet, soit au service du Professeur Roque.

c) Un chapitre très bref sur les principes de la diathermie et le mode de production des courants diathermiques nous a paru ensuite indispensable.

d) Nous basant alors sur l'action physiologique de la diathermie, telle que la proposent différents auteurs, nous chercherons à expliquer comment elle agit dans notre cas particulier.

e) Enfin, nous exposerons la technique employée et nous tâcherons de mettre en évidence quelques indications particulières à certains cas déterminés, d'après notre expérience personnelle.

CHAPITRE PREMIER

La gangrène chez les diabétiques.

La gangrène est un accident survenant chez les diabétiques, surtout âgés, mais frappant indifféremment les maigres et les obèses, les forts glycosuriques ou ceux qui n'ont que quelques grammes de sucre dans leur urine ; c'est là un point sur lequel tous les auteurs sont d'accord.

La gravité du pronostic semble aussi rallier tous les suffrages, tout au moins pour la forme humide. Morisson, cité par M. Labbé, la trouve dans 23 % des cas mortels de diabète, et Joslin dans 6 %.

Küster, cité par Decock, sur 11 cas de gangrène diabétique suivis d'amputation, a eu 6 succès et 5 décès et ajoute que l'expectative lui aurait certainement donné une mortalité bien plus considérable.

Lejars pense que la gangrène athéromateuse des diabétiques donne plus de chances de guérison —

par l'opération — que l'autre, celle qu'il appelle la vraie, par troubles trophiques.

Delbet est d'un avis contraire, mais se plaçant, il est vrai, d'un point de vue différent. Voici comment il s'exprime, prenant part dans une discussion à la séance du 24 février 1909 de la Société de Chirurgie de Paris : « C'est qu'en effet on range sous le nom de gangrènes diabétiques bien des choses différentes ; on y range des gangrènes par artérite, par oblitération artérielle, qui surviennent chez des gens ayant du sucre dans les urines. Ce sont là des gangrènes chez des diabétiques, mais non des gangrènes diabétiques. Dans ces cas-là, l'air chaud n'arrêtera pas, je crois, le processus gangréneux. Les vraies gangrènes diabétiques ne sont pas toujours envahissantes. Elles se limitent à un orteil, ou même à une partie d'orteil. L'infection joue un rôle capital dans ces gangrènes et leur progression. Elles s'étendent le plus souvent par les lymphangites qui deviennent facilement gangreneuses sur le terrain sucré. L'air chaud arrête là cette gangrène en arrêtant l'infection, par sa puissance antiseptique. »

Comme cette citation le fait prévoir, les avis ont toujours été partagés, quand il s'agissait d'expliquer le mécanisme par lequel quelques diabétiques faisaient, à un moment donné, de la gangrène.

Depuis la lutte classique entre Marchal de Calvi et Musset, celui-ci partisan exclusif des lésions artérielles dans toutes les gangrènes, le premier l'expliquant par l'altération des tissus, due à la présence du sucre, bien des polémiques se sont ouvertes sans

aboutir à concilier les partisans de l'une ou de l'autre théorie. Demarquay, poursuivant les travaux de Marchal de Calvi, inspire la thèse de Ladevèze, dans laquelle il oppose nettement la gangrène sénile sèche liée à des altérations vasculaires à la gangrène humide inflammatoire, sans altérations vasculaires primitives survenant chez des diabétiques.

Reynier, Lejars font ressortir l'influence des troubles nerveux.

Ces trois théories donnent sujet à discussion et, à l'heure actuelle, tout le monde n'est pas d'accord au sujet de savoir s'il y a plusieurs gangrènes diabétiques, ou s'il n'y a pas une forme qui mériterait mieux ce terme, parce que conséquence directe du diabète. Ainsi, Richardieu et Sicard mettent la gangrène diabétique sur le compte des troubles vasculaires, mais ceux-ci seraient antérieurs et non liés au diabète.

Nous avons vu plus haut que Delbet reconnaît une gangrène par artérite, mais il ne place pas celle-ci sur le compte du diabète.

Sergent est frappé par la fréquence des troubles artériels chez les diabétiques, à tel point « qu'on est tenté d'attribuer leurs lésions à l'intoxication diabétique elle-même ». .

Heitz, étudiant systématiquement les oscillations au moyen du Pachon chez un grand nombre de diabétiques, et les trouvant très réduites, conclut à une altération des artères chez des diabétiques, indépendante des facteurs associés : mal de Bright, syphilis. Il conseille d'étudier les oscillations chez tout diabétique,

en vue de dépister le trouble latent et de prévenir la gangrène.

Marcel Labbé, après avoir soutenu que les lésions vasculaires, pour être fréquentes, ne sont pas propres au diabète, a écrit dernièrement : « Il est cependant des cas où l'on ne peut invoquer ni alcool, ni syphilis, et où les lésions névritiques et artérielles doivent être attribuées au diabète lui-même. » Avec Lenfantin et Delherm, il présente à la Société Médicale des Hôpitaux des radiographies qui montrent que les lésions d'athérome artériel périphérique peuvent être décelées par la radiographie, à une période où il n'existe ni gangrène, ni claudication intermittente, ni même aucun trouble oscillatoire.

Avec Heitz et Nepveux, il trouve constamment de l'hypercholestérolémie chez les sujets atteints d'artérite et dans un cas suivi de vérification, il a trouvé la cholestérine dans les parois des vaisseaux lésés; il conclut : « Sans qu'on puisse expliquer le mode d'action de la cholestérine, il y a lieu, en définitive, d'établir un rapport entre l'excès de cholestérine dans le sang, les troubles circulatoires des diabétiques et le dépôt de la cholestérine dans les artères des diabétiques atteints de gangrène ».

Forge, Chauffard croient que les seules formes de gangrènes qui méritent le nom de diabétiques, sont les gangrènes infectieuses et septiques.

De Massary inspire une thèse à Ducassy, qui arrive à la même conclusion.

Jalenques, élève de N. Fiessinger, pense de même.

De notre courte incursion à travers les auteurs, qui

se sont occupés dernièrement de cette question, nous avons conclu que ce n'étaient là que préférences personnelles et petites querelles, à l'occasion de l'interprétation d'un terme qui englobe trop de faits. Ces mêmes auteurs, en effet, ne contestent pas que les trois formes puissent s'observer séparément ou que les trois causes puissent s'associer chez le même malade, pour constituer la gangrène. Il semble pourtant que les partisans de la théorie d'une altération vasculaire propre à la diathèse diabétique soient de plus en plus nombreux.

LES TRAITEMENTS proposés visent deux objectifs : l'état général, la gangrène elle-même.

Contre la diathèse ; cure de jeûne hydrocarboné, pour abaisser la glycémie, qui entretient l'infection et entrave, dans une certaine mesure, les échanges moléculaires au niveau des tissus.

Depuis l'introduction de l'insuline, on signale des cas de gangrènes diabétiques guéries par ce seul mode de traitement ; mais tous les auteurs n'ont pas eu les mêmes heureux résultats.

Van Nypelseer traite des malades par la santonine, associée aux pansements et au régime, et obtient « régulièrement la cicatrisation ou régénération des tissus ».

Contre la viscosité du sang et pour en faciliter le cours, médication alcaline (Becquerel-Chevreur, Gilbert). Marcel Labbé emploie le citrate de soude à la dose de 20 à 30 gr. par jour.

Dans les cas où l'on soupçonne la syphilis : traitement spécifique.

La sérothérapie antigangréneuse a été employée avec succès par Chauffard, de Massary.

Enfin, le repos complet et la médication tonique ont été de tout temps préconisés avec juste raison.

Localement, on se borne à seconder la nature : pansements avec le moins possible de substances irritantes.

Un premier mode d'intervention consiste à ouvrir les clapiers, pour faciliter l'écoulement du pus.

Le fer rouge (Follin), le thermocautère et l'air chaud à 700° à 800° sont employés pour détruire les parties sphacélées. L'air chaud, à une température plus basse, est employé au voisinage des parties gangrénées, pour en améliorer la circulation.

Laugier employait les bains d'oxygène « qui font cesser les douleurs, en excitant la circulation capillaire ».

Enfin, les amputations, plus ou moins conservatrices ou mutilantes, suivant l'état de circulation du membre et les préférences des chirurgiens.

Dans les cas très douloureux, le Professeur Leriche emploie la sympathectomie périartérielle, ce qui diminue les douleurs et améliore la circulation par disparition du spasme dû à l'irritation du sympathique.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

(Malade de MM. le Professeur CLUZET et Docteur BADIN)

M. L... (Pierre), 59 ans, ne présente rien à signaler dans ses antécédents héréditaires ou personnels, sauf deux érysipèles de la face, dont le dernier en 1913, et une dépression nerveuse extrême pendant la guerre, dans laquelle son fils était engagé comme combattant.

En novembre 1919, le malade consulte pour une amblyopie légère et l'on découvre le diabète.

Les urines présentaient 50 grammes de sucre par litre et cette quantité ne fut pas influencée par la mise au régime habituel et s'est maintenue sans variation notable. Deux mois après, apparition sur la face dorsale du gros orteil droit d'un petit placard violacé qui s'escarrifie; la cicatrisation fut obtenue assez rapidement avec du xéroforme.

En 1921, le petit orteil du même pied devint rouge, tuméfié, puis une escarre noirâtre s'élimina; le squelette du petit orteil disparut et il ne resta qu'un moignon rétractile.

Pendant toute cette période, ni polyphagie, ni polydipsie, mais une perte de poids progressive qui atteignit 10 kilos en deux ans.

En novembre 1922, l'extrémité de tous les orteils du pied gauche prit brusquement une teinte cyanotique; la localisation s'affirma surtout au gros orteil dont la peau devint livide et dont la face plantaire présenta bientôt un processus d'escarres sèches. Ces phénomènes gangréneux superficiels furent traités par les moyens habituels, mais en mars 1923, cette

gangrène sèche devint humide en quelques jours. Des plaques vineuses se formèrent sur le pied, surtout à la région plantaire et s'étendirent à la jambe. Il se produisit un gros œdème à la jambe et la face plantaire du gros orteil se couvrit de bulles, s'ulcéra et donna naissance à une sanie abondante, emportant des débris de tissus cellulaire et de tendons. Les bords de l'ulcération étaient décollés et entourés d'une zone de teinte feuille morte.

Le malade éprouvait de vives douleurs.

A ce moment là l'urine contenait par litre :

Sucre : 51 gr.; albumine : 0,35.

En outre, la présence d'acétone et d'acide diacétique était nettement constatée.

En raison de la sévérité du pronostic, MM. Leriche et Patel, Professeurs Agrégés, chirurgiens des Hôpitaux, qui virent le malade à ce moment, concluaient à la nécessité d'une amputation du membre si un essai de physiothérapie demeurait sans succès.

C'est alors que M. le Professeur Cluzet eut l'idée d'appliquer la diathermie, pensant que celle-ci pouvait améliorer la circulation dans cette extrémité gangrenée et, de fait, dès les premières séances, en avril 1923, l'amélioration devint évidente. Les rougeurs diffuses du pied, son algidité, l'œdème de la jambe, les douleurs s'atténuèrent et disparurent, tandis que le processus de sphacèle redevenait normal ; il fut constaté en outre que les battements de la pédieuse qui n'étaient plus perceptibles, devenaient amples et vigoureux. De petites ulcérations s'ouvrirent encore à la base du deuxième orteil, puis au milieu de la voûte plantaire, mais la face plantaire du gros orteil se cicatrisait peu à peu, après élimination d'une partie du squelette en bouillie puriforme.

Les autres ulcérations se fermèrent à leur tour, après une longue élimination de débris tendineux. Les plaies étaient pansées avec soin, soit au Dakin, soit au vin aromatique.

Après quatre mois de traitement, à raison de deux séances par semaines, la cicatrisation fut complète et le malade recommença à marcher.

Depuis, la guérison persiste.

OBSERVATION II

(Malade de la clinique du Professeur Roque, à l'Hôtel-Dieu)

T... (Lydie), 66 ans, entre dans le service du Professeur Roque, le 26 décembre 1923, pour une ulcération de la jambe droite.

Rien à signaler dans les antécédents héréditaires.

A eu trois grossesses à terme et trois fausses couches de deux, trois et quatre mois.

Un mois avant son entrée, la malade avait vu apparaître au niveau de sa jambe droite une plaque rougeâtre, chaude, douloureuse qui, quelques jours plus tard, a éclaté. Elle fut soignée par un médecin qui lui faisait des pansements au vin aromatique, mais devant la ténacité de l'ulcération qui ne présentait aucune tendance de guérison, lui conseilla d'entrer à l'Hôtel-Dieu.

A l'examen, on se trouve en présence d'une femme obèse, accusant un grand appétit et une polydipsie assez marquée. Les jambes légèrement œdémateuses présentent des plaques brûnâtres témoignant de troubles dystrophiques cutanés attribuables à des varices que l'on retrouve par ailleurs.

Au niveau de la jambe droite ulcération de l'étendue d'une pièce de cinq francs recouverte d'une escarre noirâtre et siège d'un écoulement sanieux très abondant.

Appareil pulmonaire, cœur, normaux.

Tension artérielle 21/10.

Réflexes tendineux normaux. Pupilles égales en myosis, réagissant paresseusement à la lumière et à l'accommodation. Wassermann négatif.

Glycémie 2 gr. 4 pour 1.000.

L'analyse d'urine donna le 28 décembre : sucre 8 gr. 55 par litre; albumine 0 gr. 30 par litre.

11 janvier 1924 : Malgré les pansements quotidiens, la plaque gangréneuse s'étend de plus en plus. M. le Professeur Roque décide d'instituer un traitement par l'insuline, dans le but d'abaisser la glycémie et empêcher la prolifération microbienne.

On fait donc pendant trois jours des injections d'insuline, mais, fait paradoxal qu'on attribua à la mauvaise qualité du produit, la glycémie monta à 5 gr. 20. Il n'y avait naturellement aucune amélioration au niveau de la gangrène.

Dans ces conditions, le Professeur Roque décide d'essayer un traitement par la diathermie.

A ce moment, l'ulcération mesurait 6 centimètres de largeur et 10 centimètres de hauteur, l'œdème et l'écoulement sanieux avaient augmenté en proportion.

Le 4 février, après 9 séances de diathermie espacées de 36 à 48 heures et ayant duré chacune 15 à 20 minutes, on constate une transformation complète de la plaie. L'escarre s'est détachée laissant à découvert une plaie bourgeonnante ayant les dimensions d'une pièce de 5 francs, l'œdème a diminué, les douleurs sont très atténuées, mais il persiste encore un peu d'écoulement.

Les recherches oscillométriques effectuées en ce moment donnèrent, au tiers inférieur de la jambe :

DROITE (gangrène)		GAUCHE (saine)	
Maxima	28	Maxima	26
Minima	16	Minima	16
Indice	10	Indice	8

On reprend un traitement par l'insuline du 5 au 8 février et cette fois la glycémie tombe à 2 gr. 52 et l'on ne constate que des traces de sucre dans les urines.

On continua les séances bihebdomadaires de diathermie et la cicatrisation amorcée se poursuivait lentement pour être complète le 10 mai.

A cette date les recherches oscillométriques donnèrent : tiers inférieur de la jambe :

DROITE (gangrène guérie)		GAUCHE (saine)	
Maxima	30	Maxima	30
Minima	17	Minima	16
Indice	10	Indice	7

OBSERVATION III

(Malade de la Clinique du Prof. Roque, à l'Hôtel-Dieu)

R... (Anna), 59 ans, entre dans le service du Professeur Roque le 21 janvier 1924.

Mère morte à 56 ans de diabète. C'est ce qui l'incite, il y a dix ans, à se faire analyser les urines et on lui découvre 6 gr. 80 de sucre par litre.

Trois ans plus tard la malade commence à maigrir et perd peu à peu 20 kilos. A ce moment glycosurie de 25 gr. par litre.

Il y a un mois, apparition à la face postérieure de la jambe droite d'une ulcération à bords épais et violacés grande comme une pièce de 2 fr.; tout autour zone œdématiée. Une autre ulcération de même aspect mais plus petite à la face externe de la jambe. La malade accuse des douleurs constantes à leur niveau.

Le 22 janvier : glycosurie 28,50 par litre.

Glycémie, 5,64 par litre de sang.

On commence la diathermie. Du 4 au 8 février, cinq injections d'insuline.

Analyses du 9 février : glycosurie, 4 gr. 50; glycémie, 1 gr. 26 pour 1000.

A l'examen de la plaie, on trouve une amélioration notable et disparition des douleurs.

Le 1^{er} mars l'ulcération a complètement disparu et la malade demande à sortir.

Le nombre de séances de diathermie a été de quinze.

OBSERVATION IV

(Malade de la Clinique du Prof. Roque, à l'Hôtel-Dieu)

G... (Jean), 53 ans, entre à l'Hôpital le 25 février 1924 pour des ulcérations siégeant au niveau des orteils des deux jambes.

A l'âge de 30 ans, le malade a été immobilisé pendant 2 mois pour des troubles de la circulation dans les membres inférieurs.

L'affection actuelle a débuté en 1919 par des placards bruns sur les orteils, les pieds, les faces externe et interne et le bord antérieur de la jambe.

Cet état resta stationnaire jusqu'en 1920, époque à laquelle apparurent des ulcérations douloureuses pour lesquelles il fut soigné et réformé à 40 %; au bout de trois mois, ces ulcérations furent cicatrisées, mais le malade garda toujours des taches brunes sur son membre inférieur.

Février 1924 : Apparition au pied droit d'une ulcération bientôt suivie de plusieurs autres au pied gauche, accompagnées d'un œdème considérable de la cheville et du tiers inférieur de la jambe droite.

En même temps, la température montait à 38°5-39°. Pouls à 90. Traité pendant quelque temps chez lui par un médecin, qui, ne voyant pas d'amélioration, l'envoie à l'Hôtel-Dieu.

Le 10 mars, le malade est examiné par M. le Prof. agrégé Tavernier, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, qui constate une ulcération profonde du dos du pied droit; la plaie donne un écoulement assez abondant, présente un aspect phlegmoneux et laisse apercevoir les tendons; à la face plantaire du même côté, ulcération des premier et troisième orteils.

Au pied gauche, les deuxième, troisième, quatrième et cinquième orteils sont ulcérés, mais plus superficiellement qu'à droite.

Devant cet état de choses, le Prof. agrégé Tavernier propose une amputation du membre inférieur droit.

Recherches oscillométriques au tiers inférieur de la jambe:

DROITE		GAUCHE	
Maxima	20	Maxima	20
Minima	10	Minima	12
Indice	4,5	Indice	4,5

Température, 39°.

Léger disque d'albumine.

Glycosurie, 8 gr. 30 p. 1000.

Wassermann négatif dans le sang.

M. le Professeur Roque propose d'essayer la diathermie conjointement avec l'insuline.

Le 4 avril, le pied gauche est guéri, les plaques de sphacèle ont complètement disparu et la cicatrisation est complète; à droite l'ulcération est en partie comblée, mais il persiste un écoulement sanieux abondant.

On constate une très grande augmentation de l'indice oscillométrique:

JAMBE DROITE		JAMBE GAUCHE	
Maxima	22	Maxima	20
Minima	12	Minima	12
Indice	7,5	Indice	6,5

Le 7 mai, la cicatrisation est partout complète, il n'y a plus d'œdème. Le malade marche normalement.

Les oscillations maxima ont encore augmenté. On constate en effet :

JAMBE DROITE		JAMBE GAUCHE	
Maxima	20	Maxima	20
Minima	12	Minima	10
Indice	9	Indice	7

La durée du traitement a été de deux mois.

OBSERVATION V

(Malade du service du Prof. PATEL, à l'Hôtel-Dieu)

G... V., 64 ans, entre le 26 mars 1924 dans le service du Professeur Patel, qui constate une gangrène diabétique humide du deuxième orteil droit avec durillons ulcérés au même pied.

Il y a 15 ans, à l'occasion d'une indisposition, on lui découvrit du sucre dans les urines. Le malade suivit un régime pendant quelque temps, puis ne présentant aucun accident abandonna tout traitement.

Quinze jours avant son entrée, il s'aperçut qu'une ulcéra-

tion se formait sous la plante de son pied droit. Progressivement apparurent des symptômes du côté du deuxième orteil.

A l'examen local on constate deux ulcérations d'aspect atone siégeant à la plante du pied, l'une sur le bord interne et l'autre sur le bord externe ; le deuxième orteil est tuméfié, de couleur noirâtre. Le sillon entre le premier et le deuxième orteil est le siège d'une ulcération suintante et le pied tout entier est œdémateux. Le malade souffre peu quand il est au repos.

On commence le traitement diathermique le 15 avril et une amélioration se produisit dès les premières séances.

Le 2 mai, après dix séances, le deuxième orteil se détache complètement et l'ulcération bourgeonnante, qui persiste, s'étend sur la face dorsale du pied, occupant l'étendue d'une pièce de 5 francs ; les ulcérations de la plante ont guéri complètement.

Le 16 mai, les recherches oscillométriques donnent au tiers inférieur de la jambe :

DROITE (malade)		GAUCHE	
Maxima	21	Maxima	20
Minima	12	Minima	10
Indice	9	Indice	6

Le 15 juin, la cicatrisation était complète.

La guérison a été obtenue après deux mois de traitement diathermique.

Il n'a pas été administré de l'insuline.

OBSERVATION VI

(Malade de la Clinique du Prof. Roque, à l'Hôtel-Dieu)

V... Jean, 53 ans, entre le 7 mai 1924 dans le service du Professeur Patel et est évacué le lendemain dans le service du Professeur Roque.

Le malade, qui est diabétique depuis une quinzaine d'an-

nées, dit avoir eu, il y a une dizaine d'années, une poussée de furoncles et un anthrax du cou qui a été incisé.

Une dizaine de jours avant son entrée, le malade a eu sur les bourses une petite plaque surélevée, indolore, qui s'est agrandie très vite et a pris l'allure gangreneuse.

A l'examen, le 10 mai, on constate sur le scrotum, qui a les dimensions d'une tête d'enfant, des plaques noirâtres de l'étendue d'une paume de main, reposant sur des tissus rouges lie de vin et entourées d'un gros œdème qui s'étend jusqu'au périnée. Une sanie abondante et fétide s'écoule constamment. Le malade est subfébrile et souffre beaucoup.

L'analyse des urines donne : 37 grammes de sucre par litre. Présence nette d'acétone et d'acide diacétique. Glycémie : 0,90 p. 1000.

Le malade est soumis à un traitement mixte par la diathermie et l'insuline.

Après la première application diathermique, l'écoulement sanieux est extrêmement abondant et un abcès urinaire s'ouvre au voisinage de l'anus.

Après la quatrième application, l'œdème avait beaucoup diminué, la plaque de sphacèle était en voie d'élimination; elle laissait au-dessous d'elle une ulcération de l'étendue d'une main et profonde de 2 à 3 centimètres.

Le 27 mai, l'escarre est tombée, le bourgeonnement et la cicatrisation en bonne voie.

Le 10 juin, le scrotum, qui a repris son volume normal, ne présente plus qu'une toute petite ulcération bourgeonnante de la dimension d'une pièce de 5 francs; tout le reste est cicatrisé et recouvert d'une peau lisse; il n'y a plus d'écoulement.

Le 25 juin, la cicatrisation est complète.

Deux autres analyses d'urine donnaient le :

25 mai : 25 grammes par litre, traces d'acétone et acide diacétique ;

3 juin : 18 grammes par litre, plus d'acétone.

La guérison de la gangrène a été obtenue après un mois et demi de traitement.

OBSERVATION VII

(Malade de la Clinique du Prof. Roque, à l'Hôtel-Dieu)

B... (Louis), 67 ans.

Entre dans le service du Professeur Roque, le 25 janvier 1925, venant de l'hôpital de Croix-Rousse, où il a été soigné sans succès pour une gangrène du pied droit.

Le mal a débuté deux mois auparavant par l'apparition d'un petit bouton entre le premier et deuxième orteil du pied droit. Le malade se soigne seul pendant une quinzaine, mais n'obtient pas d'amélioration ; au contraire, « il se forme une vraie plaie » qui s'étend sur son gros orteil. Un médecin, consulté à ce moment-là, a demandé une analyse d'urine. Le pharmacien n'aurait trouvé ni sucre ni albumine. Cependant le médecin lui conseille d'entrer à l'hôpital.

A l'examen, dès l'ouverture du pansement, on est frappé par l'odeur infecte qu'il exhale.

On constate que tout le gros orteil est noir jusqu'au-dessus de l'articulation métatarso-phalangienne et, à ce niveau, un sillon ulcéré et purulent. La peau, au voisinage, est rouge, chaude et légèrement œdémateuse. Le malade, qui souffrait au commencement, n'accuse plus aucune douleur à ce niveau.

Sucre dans les urines : 31 grammes par litre ;

Albumine : 0,90.

Glycémie : 3 gr. 50.

Réserve alcaline : 62.

Oscillométrie :

JAMBE DROITE		JAMBE GAUCHE	
(gangrène)		(saine)	
Maxima	22	Maxima	19
Minima	10	Minima	10
Indice	3	Indice	4

Température : 37°3.

Le traitement diathermique est commencé le 20 janvier.

Le 27 janvier, on constate une légère extension de la gangrène. La courbe de température a monté à 38°5. On commence l'insuline.

Le 1^{er} février, la température a descendu à 37°5, mais l'état local est stationnaire.

Oscillométrie :

JAMBE DROITE (malade)		JAMBE GAUCHE (saine)	
Maxima	22	Maxima	22
Minima	9	Minima	10
Indice	7	Indice	8

Le 4 février, l'oscillométrie donnait :

JAMBE DROITE (malade)		JAMBE GAUCHE (saine)	
Maxima	24	Maxima	22
Minima	12	Minima	12
Indice	10	Indice	7

Ces mensurations étaient faites avant la séance de diathermie.

Le 10 février, on constate bien une zone d'élimination au-dessus du gros orteil, mais il semble d'autre part qu'il a extension au-dessus du deuxième et troisième orteils qui, entre temps, avaient été pris aussi.

Le malade est resté pendant trois jours sans diathermie.

L'oscillométrie donne :

JAMBE DROITE (malade)		JAMBE GAUCHE (saine)	
Maxima	22	Maxima	19
Minima	14	Minima	13
Indice	3	Indice	4

Dans ces conditions, le malade est évacué dans le service de chirurgie du Professeur Patel qui, du fait que le malade avait été traité par la diathermie, décide de faire une intervention conservatrice. Le malade subit la désarticulation sus-astragalienne. On trouve les tissus particulièrement durs et difficiles à disséquer.

Suites opératoires normales.

Le 23 février, on coupe quelques fils. La plaie est en bonne voie de cicatrisation avec quelques petits points de sphacèle. Mais l'état général du malade, depuis deux jours, s'est

aggravé. Demi-coma avec odeur acétonémique de l'haleine.

Décès dans l'après-midi.

A la vérification, on trouve un paquet tibial postérieur en très mauvais état : magma dans lequel il est difficile de reconnaître les différents vaisseaux dont la lumière paraît oblitérée jusqu'au creux poplité.

OBSERVATION VIII

(Malade de la Clinique du Prof. Roque, à l'Hôtel-Dieu)

R... Jean, 62 ans.

Entre dans le service du Professeur Roque, le 9 mars 1925, pour des ulcérations multiples du pied droit.

Il y a douze ans, ayant remarqué qu'il buvait une grande quantité de liquides (10 litres) et urinait beaucoup, se fait analyser les urines et l'on découvre du sucre en assez grande quantité.

Depuis deux ans, il avait constaté à ce même pied de petites ulcérations qui, après trois semaines de suppuration, se fermaient pour réapparaître dans la suite. La marche en était gênée, mais il n'y avait pas de douleurs spontanées.

Le malade raconte que, vers la fin du mois de février, il tombait malade de la grippe ; quatre jours plus tard, un matin, il constate que son pied, où il existait toujours une petite plaie, avait gonflé. Deux jours plus tard il y avait de la suppuration par trois endroits différents. L'état général très atteint et l'importance des accidents locaux l'obligent à rentrer à l'Hôtel-Dieu.

A l'examen, on voit une jambe œdématisée jusqu'au genou avec traînées de lymphangites. En bas, l'œdème s'étend à tout le pied, mais là alors l'œdème blanc fait place à une bouffissure rouge-violette. D'autre part, sur la face dorsale du pied, ainsi que sur la face plantaire, on remarque des placards de peau de couleur noirâtre qui s'en va en lambeaux, découvrant des ulcérations d'où s'échappe du pus

mélangé de filets noirâtres de tissus sphacelés. L'odeur est extrêmement fétide au point que l'on est obligé d'isoler le malade.

L'état général est nettement atteint.

Langue saburrale; léger subictère conjonctival.

Température : 39°5.

Tension artérielle au bras : 16/10.

L'oscillométrie, au niveau du tiers inférieur des jambes, montre :

JAMBE DROITE		JAMBE GAUCHE	
Maxima	16	Maxima	16
Minima	9	Minima	9
Indice	8	Indice	7

Analyse des urines :

Sucre : 7 pour 1000.

Albumine : 0,90.

Acétone : traces.

Glycémie : 2,20 pour 1000.

Réserve alcaline : 57.

Dans ces conditions, le Professeur Roque, malgré la gravité du cas, demande à ce que l'on institue un traitement par la diathermie.

En même temps on fait au malade une injection quotidien de 30 unités d'insuline.

Le 13 mars, c'est-à-dire après six séances de diathermie — car on lui faisait deux séances par jour — la fièvre tombe à 37°5. Localement, état stationnaire.

La suppuration est abondante et fétide.

Pour des difficultés d'ordre matériel, on interrompt la diathermie pendant deux jours. La fièvre remonte à 39°2.

Après trois nouvelles séances — quotidiennes — la fièvre retombe à 37°5.

Pendant la nuit du 21 au 22, une hémorragie en nappe se produit au niveau du pied venant d'une grande ulcération de la face dorsale à travers laquelle les tendons extenseurs étaient visibles. L'interne de garde dut être appelé. L'hémorragie s'arrêta dans la matinée, mais on suspend la diather-

mie, dont l'action vaso-dilatatrice fut mise en cause. Elle n'a été reprise que le 30 mars ; pendant ce temps, la température remonte vers 38°-38°8.

Le 20 avril, l'état local est sensiblement meilleur. L'on peut dire que l'œdème a diminué de moitié au niveau du pied et il a totalement disparu de la jambe. Il persiste un abondant écoulement sanieux et fétide. Des lambeaux de tissus sphacelés pendant des plaies.

La température, pendant tout ce temps, a oscillé entre 37°5 et 38°, mais en se maintenant généralement au-dessus de 38°.

Nous observons le malade une dernière fois, le 8 mai.

Le pied malade est maintenant légèrement plus gros que le sain. Des trois plaies, une s'est cicatrisée, et il n'y en a qu'une qui suppure encore un peu. La fétidité a complètement disparu. La température se maintient depuis quelque temps aux environs de 37°5.

OBSERVATION IX

S... Charles, 64 ans, est envoyé, le 10 avril 1925, dans le service du Professeur Roque, par le Docteur Delore, chirurgien des Hôpitaux, pour gangrène diabétique humide évoluant sur un ancien mal perforant du pied droit.

Père mort diabétique à 47 ans (coma).

Un frère mort diabétique à 65 ans, à la suite d'une opération pour gangrène du pied.

Il se sait diabétique depuis 18 ans et a suivi un régime d'une façon intermittente.

En 1914, gangrène des deux orteils du pied droit suivie de chute spontanée.

En 1923, abcès de la prostate.

Quatre mois avant son entrée à l'hôpital, apparition d'une plaie au quatrième orteil droit. Pendant deux mois, il se soigne à domicile. Il y a un mois, voyant le mal s'aggraver, il vint à l'Hôtel-Dieu où il fut dirigé sur un service de chirurgie.

Actuellement, on constate au niveau de la plante et sur la face dorsale deux orifices larges comme une pièce de 50 centimes d'où pendent des lambeaux sphacelés. L'odeur est infecte. Il existe un léger œdème sur la face dorsale du pied. Le malade dit ne point souffrir.

Température : 37°8.

Glycosurie : 43 gr. 7 pour 1000.

Glycémie : 2 gr. 24.

Réserve alcaline normale à 58.

Oscillométrie :

	Bras droit	Jambe droite	Jambe gauche
		tiers inférieur	
Maxima ...	14	12	Point d'oscillations à ce niveau ; on ne les obtient qu'au tiers supérieur où on trouve :
Minima	8	7	
Indice	3,5	2	
			Maxima 16
			Minima 8
			Indice 3

Le 8 mai. — La suppuration a considérablement diminué, se réduisant à quelques gouttes d'une sérosité louche qui s'écoule lorsqu'on presse au voisinage de la plaie dorsale. L'orifice plantaire est comblé entièrement et au lieu du trou béant, qu'on voyait auparavant, on est en présence d'un petit bourgeon d'une grosse tête d'épingle à verre. Il n'y a plus aucune espèce d'odeur et le malade dit lui-même qu'il sent son pied dégagé et souple comme s'il n'y avait rien.

CHAPITRE II

La diathermie

La diathermie est une modalité d'application en thérapeutique des courants de haute fréquence.

On sait, depuis les travaux de d'Arsonval, qu'à partir de 3.000 excitations à la seconde, les muscles ne réagissent plus et le sujet n'accuse aucune sensation.

Les appareils de courants faradiques employés couramment dans les cabinets médicaux ne fournissent pas des chiffres aussi élevés d'alternances, et les expérimentateurs se servaient de dispositifs particuliers, comme la roue phonique de Sieur, par exemple, qui peut arriver à donner 10.000 alternances. Mais ce ne sont pas encore des courants de haute fréquence.

Il faut recourir à une curieuse propriété que possèdent les condensateurs, lorsqu'ils se déchargent dans un circuit dont la résistance et la self-induction présentent des valeurs déterminées.

Appliquons au primaire d'une forte bobine de Ruhmkorff le courant d'un secteur de ville, directement, s'il est alternatif, interrompu par un moyen mécanique quelconque, une cinquantaine de fois par seconde, s'il est continu. Le courant alternatif de haute tension, qui se forme au secondaire, est employé pour charger un condensateur C.

Celui-ci est déchargé à travers un éclateur, grâce

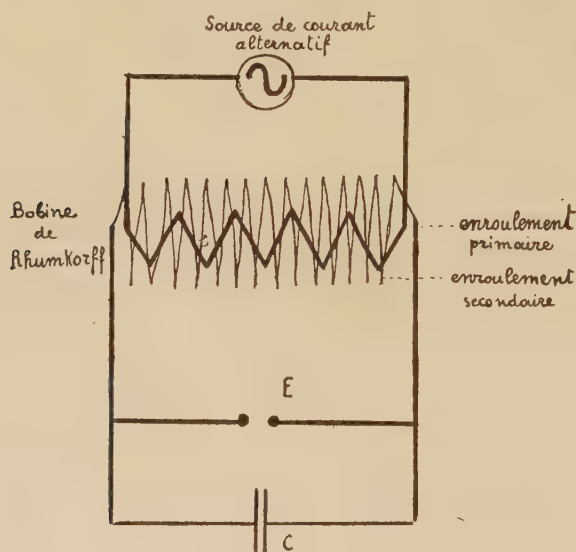


Figure 1

à l'étincelle qui se forme pour un certain écartement des deux boules, par rapport à la capacité du condensateur.

Si le circuit offre une certaine résistance, la décharge se fait progressivement et d'un seul coup, comme il est représenté à la fig. 2, dans laquelle les

temps sont portés en abcisse et les forces électromotrices en ordonnées.

Mais si la résistance est plus petite que

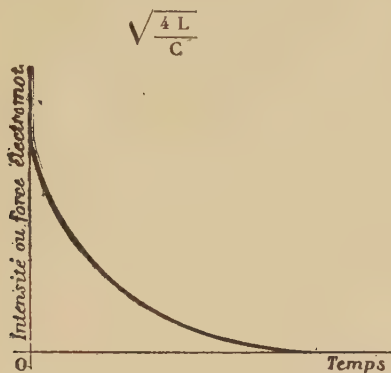


Fig. 2 (d'après Cluzet)

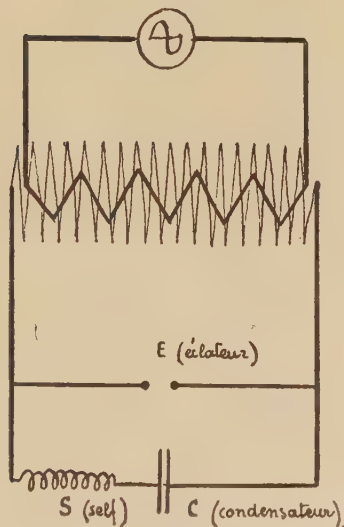


Figure 3

dans laquelle C est la capacité, L la self-induction, conditions que nous supposons respectées dans le

circuit représenté par la fig. 3, la décharge n'est plus simple, mais oscillante, c'est-à-dire que la force électromotrice passe par des valeurs positives et négatives

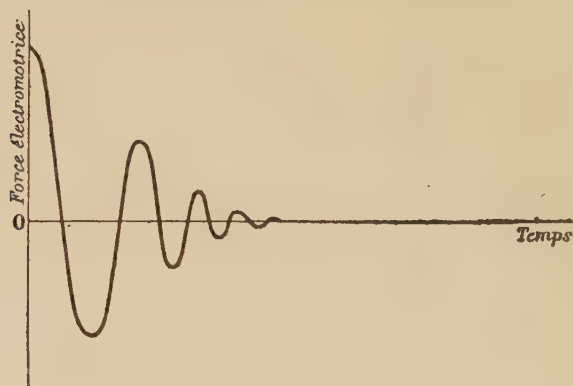


Figure 4 (d'après Cluzet)

tives un certain nombre de fois, progressivement décroissantes, avant de tomber à zéro (fig. 4).

Les choses se passent de même que si deux vases

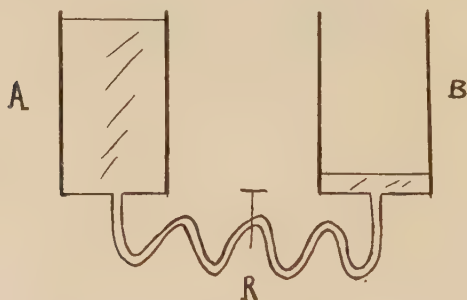


Figure 5

contenant du liquide à un niveau différent, sont mis en communication brusquement.

Dans le cas de la fig. 5, où le tuyau de communi-

cation est étroit et long, en ouvrant le robinet R, l'eau s'écoulera lentement de A vers B, jusqu'à égalité de niveaux. Si le tuyau est court et gros, l'eau s'élancera avec force du vase A vers B, et ne s'arrêtera pas lorsque les niveaux seront à la même hauteur dans les deux vases, mais continuera à monter, grâce à l'inertie, dans le vase B, jusqu'environ à la hauteur qu'occupait le liquide dans le vase A, au commencement de l'expérience. Elle descendra, pour égaliser les niveaux, et le même phénomène se reproduira un certain nombre de fois dans l'espace de

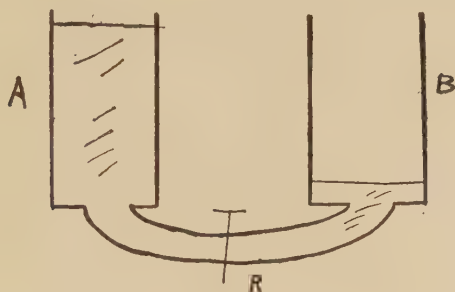


Figure 6

quelques secondes, jusqu'à l'équilibre final. Ce temps est énormément grand, en regard de celui que mettent à se produire les quelques vingt oscillations de la décharge du condensateur dans le système oscillant de la fig. 3 ; en effet, lorsque certaines conditions sont respectées, une décharge complète met $1/25.000$ d'une seconde à s'accomplir, et comme il y a vingt oscillations doubles ou périodes, chacune de celles-ci ne demande que $1/500.000$ de seconde, ce qui revient à dire que si les décharges se continuent

sans interruption, nous aurons 500.000×2 , ou 1 million d'alternances par seconde. C'est ce qu'on a appelé à juste raison des courants de haute fréquence.

Dans le cas d'appareils perfectionnés et alimentés par une source de courant alternatif, on arrive à avoir 10.000 décharges complètes du condensateur par seconde. Les trains d'ondes se succèdent donc à des intervalles très rapprochés, réalisant presque un courant oscillant ininterrompu. On comprend l'intérêt qu'il y a à avoir des appareils donnant le plus grand nombre possible d'étincelles et, par conséquent, de décharges dans l'unité de temps ; d'une part, il est évident qu'il passera une plus grande quantité d'électricité et ses effets seront plus grands ; d'autre part, il existe une autre raison : il est entendu que, comme il était à prévoir après la règle donnée par d'Arsonval, ces courants de très haute fréquence ne sont pas sentis par les sujets. Or, ceci n'est vrai que pour des intensités variant suivant les cas entre 300 et 2.000 milli-ampères. Au-delà, les malades accusent une certaine sensation désagréable, comparable à celle d'un fort courant faradique ordinaire. Or, avec des appareils tels que celui du Docteur Roucayrol, qui est muni d'un éclateur spécial, donnant un très grand nombre d'étincelles, on arrive à faire passer des intensités doubles, sans que les malades accusent cette sensation.

Les choses se passent, comme si les trains d'ondes se comportaient à la manière d'une irritation électrique ordinaire isolée. Alors, si elles se succèdent à moins de 3.000 à la seconde, elles seront senties, tan-

dis qu'elles ne le seront pas quand ce chiffre est dépassé.

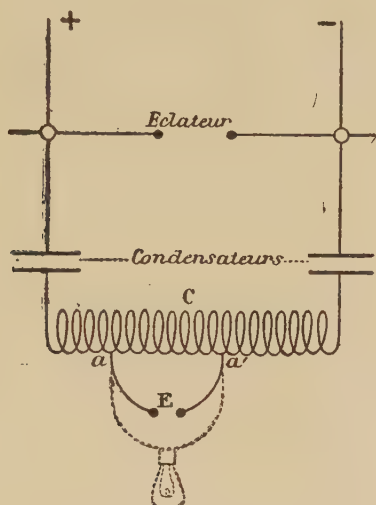


Figure 7 (d'après Cluzet)

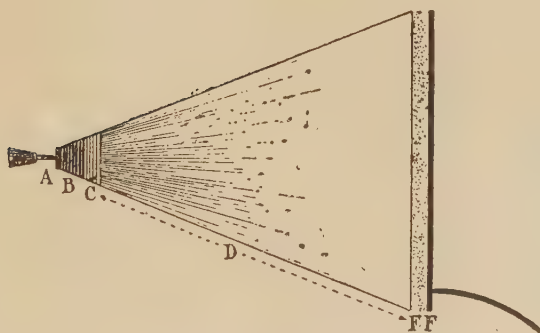


Figure 8 (d'après Bordier)

Nous n'entrerons pas dans les détails techniques des appareils de diathermie existant dans le commerce. Disons seulement qu'ils doivent avoir le montage symétrique indiqué par d'Arsonval, qui met le pa-

tient dans une sécurité absolue pendant les applications. Cette condition est toujours respectée dans les appareils de construction française.

Voici maintenant comment on applique ces courants en médecine. Prenons le dispositif perfectionné par d'Arsonval.

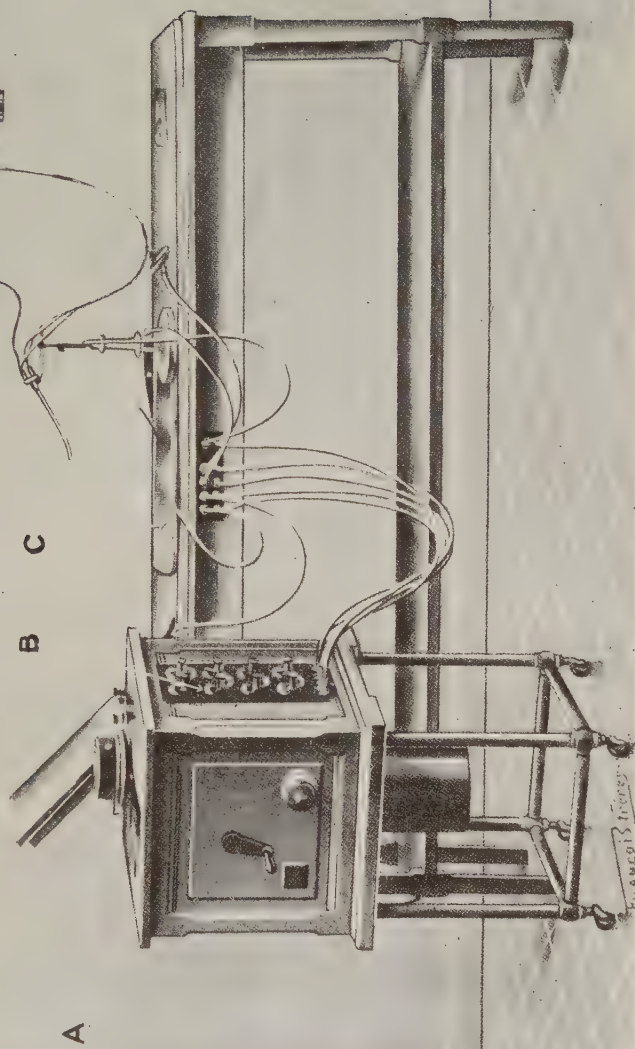
Le solénoïde C, qui réunit les armatures externes des condensateurs est constitué par un fil formant un petit nombre de spires. « Ce solénoïde possède donc, comme il convient, une résistance négligeable et une self-induction importante. Aussi, par suite des phénomènes d'induction intenses que donnent les décharges oscillantes, il se produit une très grande différence de potentiel entre deux spires voisines et, plus considérable encore, entre deux spires éloignées l'une de l'autre. C'est ainsi qu'à l'aide d'un excitateur E, on peut faire jaillir une longue étincelle entre deux spires a et a' peu éloignées. On peut même allumer une lampe à incandescence de 110 volts et 10 bougies, placée en dérivation aux points a et a' à la place de l'excitateur. On utilise ces phénomènes de self-induction dans les applications immédiates de haute fréquence. Le sujet est relié à deux spires plus ou moins éloignées, par l'intermédiaire de plaques électrodes » (Cluzet). Si l'une des électrodes est large, l'autre étant petite et pointue, la densité du courant au voisinage de celle-ci étant très grande, on a la diathermo-coagulation (figure 8).

Si les deux électrodes sont larges, on a ce qu'on appelle la diathermie ou plutôt la d'Arsonvalisation diathermique, comme le propose Bordier, d'Arson-

POSTE COMPLET DE DIATHERMIE

du Docteur ROUCAVROL

CIRCUIT H.F.



A, poste H. F. — B, contrôleur-répartiteur. — C, électrode dorsale. — D, thermophore. — E, galvanomètre-pyromètre indiquant la température. — F, bouteille Dewar. — G, court-circuit.

val ayant créé de toutes pièces cette branche de l'électrothérapie.

Comment agit la diathermie

Quel est l'effet du passage de ces courants à très haute fréquence à travers les tissus ? Une première constatation, avons-nous dit, est qu'ils passent sans être sentis, les malades n'éprouvent en effet qu'une très légère sensation de chaleur. Pourquoi ne sont-ils pas sentis ? D'Arsonval explique ce fait en supposant que les nerfs moteurs et sensitifs ne sont pas organisés pour répondre à des vibrations d'une fréquence aussi considérable. « Les courants de haute fréquence se composent d'un nombre trop grand d'intermittences pour pouvoir agir sur les nerfs moteurs, de même que les radiations ultra-violettes ou les sons très aigus ont un nombre trop élevé de vibrations pour pouvoir agir sur la rétine ou sur le nerf acoustique » (Cluzet).

Guilleminot propose une autre explication, basée sur la formule d'excitation des nerfs et muscles de Weiss : chaque onde de haute fréquence n'a pas la durée nécessaire pour arriver au seuil de l'excitation, l'onde inverse venant d'ailleurs amoindrir encore l'action insuffisante de la précédente. En supprimant l'onde inverse par une soupape à vide, cet auteur serait arrivé à obtenir des excitations, et, dans ce cas, il admet que plusieurs ondes de même sens

s'ajoutent pour arriver au seuil de l'excitation musculaire.

De toute manière, il importe de noter que, comme l'a démontré d'Arsonval, les courants de haute fréquence, non seulement ne sont pas sentis, mais en plus émoussent la sensibilité après un certain temps, et il faut alors augmenter l'intensité des secousses d'ouverture ou de fermeture d'un courant continu pour atteindre le seuil d'excitation.

On peut de suite rattacher à cette inhibition des vaso-moteurs la vaso-dilatation qui survient dès les premiers moments de l'application de courants de haute fréquence.

La deuxième constatation est l'augmentation de la chaleur des tissus traversés par les courants de haute fréquence. Elle est facile à interpréter par « l'effet Joule » qui a lieu ici comme partout où un courant électrique traverse un corps plus ou moins résistant. Certains auteurs se souvenant de la propriété qu'ont les courants de haute fréquence de cheminer sur la surface seulement des conducteurs métalliques, avaient cru pouvoir expliquer la non-excitabilité par un fait analogue, les courants cheminant sur la peau seulement des sujets soumis à des applications diathermiques. L'élévation de la température des tissus profonds leur donne un démenti formel et, par ailleurs, d'Arsonval démontra que la conductibilité n'était pas la même dans le cas des électrolytes, les courants de haute fréquence pénétrant dans ceux-ci d'autant plus que la résistivité est plus élevée.

La chaleur provoquée par le passage des courants de haute fréquence peut être considérable, les électrodes restant d'ailleurs absolument froides, ainsi que l'ont démontré d'Arsonval, Bordier et d'autres auteurs. On peut arriver à coaguler les tissus, ce qui arrive vers 55°, comme on le sait. En diathermie, on atteint couramment 42° pour les segments soumis au passage du courant, certains auteurs (Roucaïrol) préconisant, dans quelques cas, des températures de 47° et 48°, mais sans les dépasser. Cette chaleur est en partie reprise par le courant circulatoire très intense et l'on constate ainsi une augmentation de la température centrale de 1° et même 2° (Rechou, Bordier). Il s'en suit une réaction défensive de l'organisme : le nombre des pulsations augmente, ainsi que celui des mouvements respiratoires.

On n'est pas bien fixé sur l'action des courants de haute fréquence, sur les échanges respiratoires.

D'Arsonval avait trouvé une augmentation de l'acide carbonique. Querton, Rechou auraient trouvé au contraire une diminution, l'augmentation ne s'observant qu'au commencement de l'expérience et étant suivie d'une baisse. D'autre part, les travaux de Denoyès, Martre et Rotivière confirment les conclusions auxquelles était arrivé d'Arsonval, savoir :

1° Qu'il ya augmentation de l'urine, de l'urée, de l'acide urique, de l'azote total, du rapport azoturique, des phosphates, sulfates et chlorures éliminés.

2° Augmentation du coefficient urotoxique et diminution du nombre des molécules élaborées moyennes nécessaires pour tuer un kilogramme d'animal ;

donc augmentation de la qualité toxique de la molécule.

Le Docteur Chevallier est en train d'étudier l'effet de la diathermie sur le métabolisme basal.

Des modifications très importantes ont été trouvées dans la formule sanguine par A. Vinaj. Elles consistent en une augmentation du taux de l'hémoglobine et du nombre des globules rouges, une diminution du chiffre des polynucléaires neutrophiles, avec augmentation de celui des grands mononucléaires et des formes de transition. Comme le remarque Bordier, ces constatations sont de la plus haute importance, car elles permettent d'expliquer l'énorme action thérapeutique de la diathermie dans bien des cas.

Farmachidis (de Bologne), faisant des applications sur des typhiques, trouve, dans le premier quart d'heure qui suit l'application, des modifications analogues et une augmentation du pouvoir agglutinant du sérum.

Nous avons parlé plus haut d'une vaso-dilatation allant de pair avec une accélération de la circulation locale ; c'est ce qui arrive, par exemple, lorsqu'on place une électrode à l'extrémité d'un membre et l'autre vers la racine. On explique ce fait soit comme étant une réaction défensive de l'organisme contre l'échauffement, soit comme résultant directement d'une action des courants de haute fréquence sur les vaso-moteurs (la pression prise par un manomètre à mercure placé dans la carotide d'un chien montre une chute de plusieurs centimètres dès les premiers

moments du passage des courants de haute fréquence).

Quoiqu'il en soit, il en résulte « une véritable rééducation de la circulation capillaire » (Zimmern).

Les tracés sphymographiques pris avant et après la séance de diathermie, par MM. Delherm et Laquerrière; leur ont montré une amplification du pouls.

Les courants de haute fréquence semblent avoir aussi une action sur la vie cellulaire. D'Arsonval et Charrin avaient trouvé que le bacille pyocyanique, sous l'action des courants de haute fréquence, se reproduisait moins vite; mais ces résultats ont été infirmés. L'action sur les toxines serait plus nette. Les expériences portaient sur l'action des courants de haute fréquence *in vitro* et en dehors de l'effet chaleur. *In vivo*, Roucayrol obtient la désinfection des appareils génito-urinaires chez l'homme et la femme, par la seule diathermie, suivant une méthode qu'il applique déjà depuis longtemps. Une expérience qu'il a répétée souvent avec le même résultat est celle-ci: lorsqu'on frotte un tube de culture avec un thermophore souillé de pus, qui vient de servir à traiter une métrite aiguë, la culture reste stérile. Vu la faible résistance du gonocoque à la chaleur, on croit généralement que c'est à l'élévation de la température locale qu'est due sa destruction. Or, dernièrement, Roucayrol propose une autre explication de l'action des courants diathermiques dans les cas d'urétrite chronique; partant de l'hypothèse que la toxine gonococcique serait dialysable, cet auteur

croit que, sous l'action des courants de haute fréquence, elle est mise en liberté « et c'est elle qui exalte la défense naturelle jusqu'au point de provoquer une polynucléose jeune et abondante, suffisante pour englober et détruire les bactéries détoxinées » (Roucaïrol et Angulo).

Vignal pense que la diathermie a une action sur les sécrétions des glandes endocrines.

CHAPITRE III

Comment agit la diathermie dans les gangrènes humides.

Mais, avant de répondre à cette question, voyons si elle a agi, du moins d'une manière qui fût appréciable, et si la guérison de nos malades ne dépendait pas d'un autre facteur.

Une première objection qu'on peut nous faire est la longueur du traitement ; dans deux cas (Obs. I et II), il a fallu quatre mois ; dans les autres, deux mois en général. Une gangrène non traitée par la diathermie n'aurait pas mis plus longtemps pour guérir, si elle devait guérir.

Nous croyons que ce ne serait pas là une bonne manière de raisonner, car il n'est pas certain que sans la diathermie nos malades auraient guéri. Il s'agissait, dans plusieurs cas, de gangrène humide très grave, et les chirurgiens consultés avaient opiné pour une opération, comme seule ressource thérapeutique. « Et ce fut pour moi une très heureuse sur-

prise, mais une grande surprise, d'apprendre un jour que ce malade (Obs. I), était en voie de guérison », dit M. le Professeur Leriche, dans la discussion qui suivit la présentation de la première guérison obtenue par la diathermie, par mon maître, M. le Professeur Cluzet et M. le Docteur Badin, dans la séance du 6 novembre 1923 de la Société Médicale des Hôpitaux de Lyon.

Nous avons vu, dans un autre chapitre, ce que pensaient les auteurs de cette redoutable complication et quel pronostic sombre ils en faisaient. Or, notre statistique, pour si petite qu'elle soit, n'en comporte pas moins une bonne moyenne de cas heureux, puisque sur neuf gangrènes humides, nous avons eu huit guérisons éclatantes.

Il est un fait sur lequel nous devons attirer l'attention : nos malades, qui venaient avec des symptômes d'une gangrène infectieuse grave, à allure rapide, ou qui traînaient depuis quelque temps, traités par les moyens habituels sans aucune tendance à la guérison, voire même en s'aggravant, se trouvaient améliorés dès les premiers jours du traitement par la diathermie ; n'y était-elle pas — à moins de croire à une curieuse coïncidence — pour quelque chose, dans ce revirement ? Le tracé de température ci-contre, appartenant à un des cas les plus graves, a presque la valeur d'une expérience.

Dans la suite, une fois l'amélioration amorcée, le processus de réparation commencé mettait plus ou moins longtemps à se parfaire, suivant les dégâts à réparer, les pertes à combler ; et il ne faut pas que

[illegible]

nous perdions de vue que ces faits se passent chez des diabétiques, dont les tissus sont dans les conditions de vitalité médiocre que nous connaissons. Ces délais ne sont donc pas exagérés.

Il est vrai que, conjointement, nous avons soumis nos malades au régime strict des glycosuriques et que, dans plusieurs cas, nous leur avons administré l'insuline. Nous reconnaissons tout de suite que nous avons eu là deux alliés de toute première importance. Mais qu'il nous soit encore permis de douter qu'à eux seuls ils auraient jugulé le mal ; la diète était connue de tous les temps, quant à l'insuline, les observations ne sont pas nombreuses de gangrènes humides guéries par ce seul moyen. M. le Professeur Roque lui-même, qui a obtenu d'excellents effets chez des diabétiques atteints d'accidents divers, abcès, phlegmons et suppurations, grâce à l'insuline, n'a pas eu à enregistrer les mêmes heureux résultats dans des cas de gangrènes (1). Marcel Labbé est du même avis.

Nous sommes donc en droit de conclure que la diathermie a certainement agi dans nos cas, et que sa part a été grosse dans la guérison de nos malades.

Quant à son action, elle est certainement complexe et nous ne prétendons pas pénétrer son essence. Nous nous bornerons à discuter quelques-unes des propriétés de la diathermie, d'après ce que nous a

(1) Soc. méd. des Hôpitaux de Lyon. Séance du 20 Mai 1924.

montré l'observation clinique. En premier lieu, l'action sur les vaisseaux et la circulation.

Delherm et Laquerrière, Bordier, C. Lian et Descoust vantent les bons effets de la diathermie dans les artérites oblitérantes ; mais ils spécifient que la diathermie n'agit pas sur les gros troncs oblitérés, mais seulement sur les petits vaisseaux de la circulation complémentaire. Nous avons remarqué nous-même, sur quelques-uns de nos malades, des modifications vasculaires importantes. Ainsi, sous l'influence du traitement diathermique, nous observions une augmentation de l'amplitude des oscillations, qui passait, dans les cas III et IV, au double de sa valeur primitive. La réaction était du type vasodilatation, c'est-à-dire que le tracé oscillographique comportait un sommet en clocher avec minima relativement basse. Elle se maintenait quelques jours après cessation du traitement, mais ne tardait pas à disparaître, l'index revenant à sa valeur primitive. Ces modifications ne furent observées que dans des cas où les oscillations existaient avant le traitement, car nous ne sommes parvenus à faire apparaître la moindre oscillation chez des vieillards porteurs de gangrènes séniles sèches, avec oblitération vasculaire.

On eût souhaité que ces modifications fussent acquises, mais, même passagères, elles sont d'une grande importance dans notre cas, qui ne vise plus directement la restauration d'une meilleure circulation, mais la lutte contre la gangrène déclarée. Là où l'air chaud ou tout autre moyen n'aurait agi qu'en

surface, avec la diathermie nous avons créé une vaso-dilatation uniforme dans tout le segment intéressé et l'afflux du sang rendait autrement importants les processus de défense locaux. L'action de l'hyperémie sur la diapédèse, la phagocytose et sur l'activité de la reproduction des tissus n'est plus à démontrer. Le rôle des capillaires doit être grand, car nous avons vu qu'il n'y a pas de stase. Il semble donc qu'ils prennent une part active dans la réglementation de la circulation et l'on peut se demander, à la lumière des travaux de Krogh, si les courants de haute fréquence n'avaient pas une certaine action sur les capillaires. Sticker avait déjà, en 1865, obtenu une vaso-constriction suivie de vaso-dilatation des capillaires en les excitant directement par l'électricité.

L'élévation de la chaleur locale, à part son action indirecte sur la circulation — et nous avons vu que certains auteurs mettent la vaso-dilatation sous la dépendance d'une action directe des courants de haute fréquence sur les vaso-moteurs — ne nous paraît pas jouer un rôle de premier ordre, au contraire. Roucayrol tue le gonocoque dans les muqueuses génitales de ses malades en les portant à 46°-47°, températures auxquelles ne résiste pas ce microbe (1); il ne faut évidemment pas s'attendre à tuer, par de semblables températures, les vibrions septiques, les œdématiens et autres perfringens des infections gan-

(1) Nous avons d'ailleurs relaté ailleurs que ce même auteur n'admettait plus cette explication.

gréneuses. L'on peut se demander, au contraire, si ces hautes températures n'entravent pas, dans une certaine mesure, le bon fonctionnement des échanges moléculaires. D'autre part, les danois T. Madsen et Ove Wueff, faisant des recherches sur le pouvoir phagocytaire des leucocytes, sont arrivés à des conclusions très importantes, à savoir : que le pouvoir phagocytaire augmente avec la température, en partant de $+ 5^{\circ}$ jusqu'à un maximum qui correspond exactement à la température de l'individu dont proviennent les globules blancs. Une augmentation de la température au-dessus de ce maximum fait diminuer rapidement la phagocytose. Chez les fibricitants, le maximum phagocytaire suit étroitement les variations de la température.

Ces notions nous obligent à croire qu'il serait préférable de ne pas trop pousser, en voulant mieux faire, l'effet chaleur, car on risque d'entraver la phagocytose ; l'on doit se tenir sensiblement au-dessous de ce que les malades supporteraient, quitte à prolonger la durée des séances. D'ailleurs, les tissus à vitalité affaiblie, aux réactions languissantes, en particulier la peau de ces malades, qui ont, en général, dépassé la cinquantaine, s'accommodent mal d'une élévation trop grande et brusque de la température ; de petites phlyctènes, qui semblaient bien dues à des brûlures et siégeant en dehors du point d'application des électrodes, apparurent chez quelques-uns de nos malades. La technique ne pouvant être incriminée, puisque ces lésions s'observaient loin des électrodes, nous croyons qu'il faut accuser l'éléva-

tion, pourtant pas exagérée, de la température locale, de ces méfaits. Des mensurations aussi précises que le permet un thermomètre à température locale ne nous ont jamais montré, à la surface du segment soumis au courant, une température plus élevée que 42°, et encore ces températures ne s'observaient que rarement et sur les points de condensation maxima du courant.

Reste l'action directe de la diathermie sur des micro-organismes. Ici, nous sommes en pleine hypothèse. D'Arsonval et Charvin avaient trouvé que les courants de haute fréquence atténuaient les toxines et retardaient la reproduction de quelques espèces microbiennes. Ces faits ne furent pourtant pas confirmés et Romeaux et Laquerrière, au Congrès de Londres de 1922, concluaient que dans l'organisme vivant, il ne semble pas que les courants de haute fréquence puissent agir directement sur les microbes.

Depuis, les travaux de Besredka sont survenus sur la vaccination locale, qui permettent de voir sous un jour nouveau cette question. Si les courants de haute fréquence n'ont aucune action sur la vitalité des microbes — ce qui n'est pourtant pas rigoureusement démontré — il n'est pas impossible qu'ils agissent sur eux en libérant ce que Besredka appelle l'antivirus, principe atoxique et spécifique, qui agit, suivant cet auteur, en se fixant sur les cellules encore saines des tissus, pour lesquelles les microbes dont il provient ont une électivité particulière.

C'est une simple hypothèse, qui mériterait d'être étudiée ; nous nous proposons d'y apporter notre

faible contribution. Nous entreprenons, en ce moment, des recherches dans cette voie, en collaboration avec M. le Docteur Chevallier, dans la clinique du Professeur Roque.

CHAPITRE IV

Technique.

Voici la technique, telle qu'elle a été fixée dès les premières applications, par MM. le Professeur Cluzet et le Docteur Badin.

Une électrode en papier d'étain très mince — comme celui qui sert à envelopper le chocolat ou le saucisson — entoure comme un manchon la partie supérieure de la jambe, si la gangrène siège au pied, comme c'est le cas habituel. Une autre électrode engaine l'avant-pied. Dans le cas de gangrène du scrotum, les bourses furent entourées avec du papier d'étain, l'autre électrode étant appliquée sur la région lombaire.

On prend soin de bien appliquer les électrodes contre la peau, car si un point en est distant, des étincelles éclatent et les brûlures qui s'ensuivent sont assez ennuyeuses, à cause du terrain sur lequel elles évoluent. Comme en certains cas, il est très difficile de bien appliquer l'électrode qui entoure les parties lésées, le Docteur Chevallier a cherché à tourner cette difficulté en employant comme électrode une solution saturée de Cl Na — qu'il stérilise par ébullition — et dans laquelle plonge le pied du malade. (On peut y ajouter quelques gouttes d'essence d'eucalyptus.)

Ces électrodes sont reliées aux bornes d'utilisation de l'appareil. Les intensités que l'on fait passer varient entre 500 et 1.200 milliampères, suivant la tolérance du malade. Les applications sont, en général, de vingt minutes ; bi-quotidiennes au commencement, elles peuvent être espacées par la suite : une tous les deux ou trois jours, par exemple. Inutile d'ajouter que les pansements doivent être faits suivant les règles d'une asepsie minutieuse. Au début, nous employons des pansements humides au vin aromatique, que nous alternons parfois avec l'huile goménolée ; lorsque l'inflammation a disparu, on se borne à des pansements secs.

Enfin, l'insuline et la diète seront instituées, d'après les règles habituelles.

Récemment, MM. C. Lian et Descoust, dans un article sur l'électrothérapie dans les maladies des vaisseaux, disent : « Enfin, en présence de la gangrène déclarée, la diathermie trouve une indication nette, à la condition que la gangrène soit sèche, limitée, sans infection septique ». Les résultats que nous avons obtenus nous autorisent à avoir une opinion toute opposée et nous croyons que c'est justement dans ces cas réputés graves, à symptomatologie toxico-infectieuse, que l'on doit compter sur les bons effets de la diathermie, à la condition que les troubles vasculaires ne soient pas très importants. Dans les cas à oblitération complète, on peut toujours essayer, ne serait-ce que pour combattre l'état infectieux et préparer le terrain en vue d'une opération chirurgicale.

CONCLUSIONS

I. — La d'arsonvalisation diathermique, par son pouvoir calorigène au niveau des tissus traversés par le courant, par l'activation de la circulation qu'elle y amène, par l'exaltation du pouvoir défensif contre les agents pathogènes étrangers qui en résulte, cette dernière étant soit le résultat de l'amélioration de la circulation locale, soit un effet direct des courants de haute fréquence sur les cellules, peut-être aussi par un action propre sur les microbes, doit logiquement agir sur les gangrènes humides des diabétiques.

II. — Les huit succès complets sur neuf cas traités dont nous rapportons les observations dans cet essai, semblent confirmer notre hypothèse.

III. — Les résultats que nous avons observés chez nos malades, dès les premières séances de diathermie, sont :

Diminution des douleurs et de l'œdème, chute des escarres ;

Bourgeonnement intense des plaies ;

Rétrocession des accidents toxi-infectieux généraux et chute de la température ;

Les améliorations obtenues paraissent indépendantes du traitement par l'insuline, auquel plusieurs de nos malades avaient été soumis.

IV. — Les succès obtenus parfois chez des malades très gravement atteints permettent l'essai de ce traitement dans des cas qui paraissent relever uniquement du ressort de la chirurgie.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

Vu :

CLUZET

LE DOYEN,

JEAN LÉPINE.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 6 Mai 1925

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
CAVALIER.

BIBLIOGRAPHIE

Gangrènes diabétiques

- ALLEN (F.-M.). — *Presse Médicale*, 1922.
- BERGER. — L'amputation de la cuisse dans les gangrènes spontanées du membre inférieur (*Bull. Médical*, 1906).
- BERNHEIM (B.-M.) — Impeding and real gangren associated with diabetes ; correlation of medical and surgical effort (*Am. J. M. Sc. Phila.*, 1922, CLXIII).
- BITH (H.). — Le traitement des complications du diabète (*Hôpital*, 1921).
- BLANC. — Rapport de l'inflammation avec la gangrène diabétique (*Thèse*, Paris, 1896).
- BLUM et SCHWAB. — *Presse Médicale*, 1923.
- BRATONOVICH (Y.) — La gangrène diabétique des paupières (*Thèse*, Lyon, 1924).
- BUGE. — Pathogénie et traitement des diverses formes de gangrènes des extrémités inférieures (*Archiv. f. Klin. chirurg.*, Berlin, 1900).
- CHABANIER, LOBO-ONELL et LEBERT. — *Presse Médicale*, 1924.
- CHAUFFARD. — *Bulletin Médical*, 1913, page 817. — *Journal des Praticiens*, 1920, 8 mai. — *Rev. gén. de Clin. et Thérap.*, Paris, 1920).
- CLUZET et BADIN. — Traitement de la gangrène diabétique par la diathermie (*Soc. Méd. des Hôpitaux de Lyon*, 6 novembre 1923).
- CLUZET, BADIN et CHEVALLIER. — Sur quatre nouveaux cas de gangrène diabétique humide traités par la diathermie avec succès (*Soc. Méd. des Hôpitaux de Lyon*, 26 octobre 1914).
- CLUZET et CHEVALLIER. — Gangrène diabétique humide du scrotum guérie par la diathermie (*Lyon Médical*, 30 nov. 1924).

- CLUZET et CHEVALLIER. — Note présentée par M. d'Arsonval (*Bulletin de l'Acad. de Méd.*, 7 octobre 1924).
- COSACESCO. — Un procédé simple pour apprécier la circulation dans les membres gangrenés : la raie vasomotrice (*Presse Médicale*, 1923).
- DECOCK (H.). — Considérations sur la pathogénie et le traitement des gangrènes diabétiques (*Thèse*, Paris, 1900-1901).
- DELBET. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie de Paris*, 24 fév. 1909. — *Ibid.* 1921.
- DEMARQUAY. — *Union Médicale*, 1861-1863. — *Gazette des Hôpitaux*, 1866-1867.
- DIEULAFOY. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Méd.*, 1910.
- DUCASSY (M.). — Considérations sur la gangrène des membres chez les diabétiques (*Thèse*, Paris, 1921).
- DUPLAY et RECLUS. — *Traité de Chirurgie*.
- ELZAS. — Insulin in diab. gangrene (*Nederl. Tijdschr. v. Geneesk.*, Haarlem, 1923).
- FIESSINGER (C.). — Le pronostic du diabète (*Rev. gén. de Chir. et Ther.*, 1922).
- FORGUE. — *Précis de Pathologie externe*.
- GIROU. — Dans quelles conditions le diabète se complique de gangrène ? (*Progrès Médical*, 1885).
- GRAU SAN MARTIN. — Tratamiento de la gangrena diabetica (*Rev. de Med. y Cirurg. de la Habana*, 1919).
- HEITZ (J.). — *Archives des maladies du cœur*, 1916. — *Paris Médical*, 1920 et 1923. — *Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*, 1921.
- JACCOUD (J.). — Gangrène humide diabétique et sérothérapie antigangreneuse (*Thèse*, Paris, 1922).
- JALENQUES J. — Gangrène humide diabétique et sérothérapie antigangreneuse. (*Thèse Paris*, 1922.)
- JEANNENEY. — Tratamiento de las gangrenas de miembro inferior de origen arterial (*Archives de Méd. et Spécial de Madrid*, 1923).
- JEANNEL. — VI^e Congrès français de Chirurgie, 1892 : Rapport sur la pathogénie et le traitement des gangrènes.
— *Journal Médical français* : Traitement des affections gangreneuses, février 1923.

- LABBÉ (M.), LENFANTIN et DELHERM. — *Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*, 1924).
- LABBÉ (M.). — Chirurgie et diabète. (*Annales de Méd.*, 1918.)
- Le diabète sucré (Masson, 1920).
- La gangrène chez les diabétiques (*Presse Médicale*, 4 mars 1925).
- LADÈVÈZE. — Quelques considérations sur la gangrène glyco-hémique (*Thèse*, Paris, 1867).
- LAVERSIN. — Considérations sur quelques accidents traumatiques dans le diabète et la gangrène en particulier (*Thèse*, Paris, 1883).
- LÉJARS (F.). — *Bull. et Mém. de la Soc. Chirurg.*, 6 fév. 1901.
- LE GENDRE. — *In Nouveau Traité de Médecine* (Roger-Widal-Teissier).
- LENFANTIN. — *Thèse*, Paris, 1924.
- LÉPINE (R.). — Complications et traitement du diabète (*Actualités Médicales*, 1906).
- LERICHE. — La sympathectomie (*Presse Médicale*, 1922).
- Effets physiologiques de la sympathectomie (*Bulletin de la Soc. de Chirurgie*, 1921).
- MARCHAL (de Calvi). — *Gazette des Hôpitaux*, 1852.
- MATHIEU (A.). — De la gangrène diabétique (*Thèse*, Paris, 1897-1898).
- MASSARY (DE) et GIRARD. — A propos des gangrènes des membres chez les diabétiques (*Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*, 1921).
- MOURIQUAND. — *In Traité de Médecine et Thérapeutique* (Sergent).
- ODDO, BOIVIN, CASTELLI et CHOSSON. — *Presse Médicale*, 1924.
- PAUPERT-RAVAULT. — Formes cliniques des oblitérations artérielles des membres (*Thèse*, Lyon, 1925).
- REYNIER. — *Bulletins et Mém. de la Société de Chirurgie*, 1894 et 1901.
- ROOT (H.-F.). — Treatment of diabète gangrène (*Boston M. et S. J.*, 1922, CLXXXVII).
- SICARD et RICHARDIÈRE. — Gangrène diabétique. (*In Traité de Méd.* (Gilbert-Carnot), Baillière, 1920).

Diathermie.

AIMARD (de Vichy). — *Presse Médicale*, 10. déc. 1921.

APOSTOLI et BERLIOZ. — Action thérapeutique générale des courants de H. F. (*C. R. Académie des Sciences*, 26 avril 1896).

ARSONVAL (D'). — Action physiol. des courants de H. F. (*Soc. de Biologie*, 2 mai 1891).

— Sur les effets physiologiques comparés des divers procédés d'électrisation. Nouveaux modes d'application de l'énergie électrique. Les hautes fréquences et hauts potentiels (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, mars 1892).

— Production des courants de H. F. de grande intensité. Leurs effets physiologiques (*Soc. de Biol.*, 4 fév. 1893).

— Action physiologique et thérapeutique des courants de H. F. (*C. R. Acad. des Sciences*, 6 juillet 1896).

— Courants de hautes fréquences et hautes tensions (*Soc. Franç. de Physique*, 6 mai 1892).

ARSONVAL (D') et CHARRIN. — Action des courants induits de H. F. sur le bacille pyocyanique (*Soc. de Biol.*, 6 mai 1893).

— Action des courants de H. F. sur les toxines microbiennes (*C. R. Académie des Sciences*, fév. 1896).

BERGONIÉ. — Diathermie, applications médicales et chirurgicales (*Archives d'Electricité Médicale*, 1910-1911 ; — *Congrès de Berlin*, 1913 ; — *Archives d'Electr. Méd.*, 1913).

BORDIER. — *Précis d'Electrothérapie*, 1902 ; — *Diathermie et diathermothérapie*, 2^e édition, Masson, Paris.

BORDIER et LEGOMTE. — Action physiologique des courants de H. F. (*Congrès*, Paris, 1900).

BUCHY. — La diatermia ; applicazione med'cale (*Traduzione dal Fedesco Tallarico et Nervi*, Brizio, Savona, 1923).

CICERE SALSE. — La conductibilidad del cuerpo humano a la corriente de alta frecuencia en su modalidad de termopenetracion o diathermia (*Rev. espan. de med. y cirurg.* Barcelona, 1922).

- CUMBERBATCH. — Elevation of the body temperatur by the diathermie current ; patte of the current in the body (*Archiv. Radiol. et Electro.*, London, 1919-1920).
- CLUZET. — *Précis de phys'que médicale* (Collection Testut).
- DOUMER et CHANOS. — Rapport sur les courants de H. F. (*Association pour l'avancement des Sciences*, 1906).
- DOWSE et IRIDELL. — The effective résistance of the human body to high-frequency currents (*Arch. Radiol. et Electr.*, London, 1920-1921).
- DUHEM. — Diathermie et hypertension (*Bull. Offic. de la Soc. Française d'Electrol. et Rad.*, octobre 1921).
- DUPUY (L.). — Revue pratique des principales indications des méthodes électrothérapiques. (*Journal Médical Français*, févr. 1925).
- EINTHOVEN. — Conduction du courant électrique par le corps humain (*Arch. Néerl. de Physiologie*, La Haye, 1922).
- FARMACHIDIS. — *Giornale di Clinica Medica*, Bologne, 6 juin 1920).
- FRÉDÉRIC et KRAFT (de New-York). — *Am. Journal of Electro-therapeutics and Radiol.*, déc. 1921. — Analyse dans *Journal de Radiol. et Electrol.*, 1922).
- GRUNSPAN et LEVÈRE. — Recherches expérimentales sur la diathermie (*Congrès du Havre*, 1914).
- GRUNSPAN DE BRANCAS. — Les applications médicales de la diathermie (*Journal de Radiologie et Electr.*, Paris, 1922).
- GRÜNBAUM. — Ueber diathermie. (*Wien. Med. Wochenschr.*, 1919.)
- GUILLEMINOT H. — Electrologie et radiologie. (3^e édition, Masson, Paris.)
- JACOBSON (L.). — Was is Diathermyestrom und wie ist seine wirkung. Ztschr f. ärztl. Fortbild. Iéna, 1923,
- LAQUERRIÈRE et DELHERM. — Action endothermique des courants de haute fréquence. (*Gaz. des Hôpitaux*, 1910.)
- Traitement de la claudication intermittente par la d'Arsonvalisation et l'effleuration, 1909.
- LAQUERRIÈRE. — *Annal. Société de Méd. de Paris*, 24 février 1923.

- LIAN et DESCOUST. — L'électro-thérapie dans les maladies du cœur et des vaisseaux. (*Journal Médical français*, février 1925.)
- LECOMTE. — *Thèse Lyon*, 1902.
- MARAGLIANO et VITT. — Le correnti ad alta frequenza e al alta tensione et loro trasmissione nell organismo. (*Clinica Medica*, 1901.)
- MARAGLIANO et TREVISANELLO. — Lezione di chinsura della clinica medica, 1904.
- NAGELSCHMIDT. — Ueber Hochfrequenzströme, Fulguration und transthermie. (*Zeitschrift, für physikalische und diastetische Therapie*, 1909.)
- Diathermie. (*Archives d'électricité médicale*, 1911.)
- PHISALIX et D'ARSONVAL. — Les venins se comportent comme les toxines sous l'influence des courants de haute fréquence. (*Société de Biologie*, 29 février 1896.)
- ROMMEAUX et LAQUERRIÈRE. — Rapport sur l'action physiologique et thérapeutique des courants de haute fréquence. (*Congrès de Londres*, 1922.)
- ROUCAYROL E. — Nouvelle thermo-électrode. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 22 mai 1917.)
- L'électricité dans le traitement des métrites aiguës et chroniques. (Paris, 1921, *Vigot frères*.)
- Communication au 22^e Congrès d'Urologie de Paris, 1922.
- La diathermie endo-métrale et ando-vaginale. (*Journal d'Urologie*, 1922; *Paris Médical*, déc. 1922.)
- ROUCAYROL et ANGULO. — Como actua la Diatermia en las Uretritis cronicas. (N^o 10 de *Archivos Medicos Franco-Ispano-Americanos*, 1924.)
- Diagnostico de la curacion de la blennorragia en el hombre y diagnostico de la localizacion. (*Paris*, 1925.)
- ROESER. — De la diathermie dans la claudication intermittente d'origine artérielle. (*Thèse Paris*, 1924.)
- SANSONETTI A.-F. — Contribution à l'étude de la diathermie en gynécologie. (*Thèse Paris*, 1923.)

- SANTOS Carlos. — Recherches expérimentales sur la résistance du gonocoque aux courants diathermiques. (*Archivos Instituto Bacteriologico Camara Pestana*, Lisbonne 1913.)
- Traitement de la blennorragie par la diathermie. (*Archives d'électricité médicale*, 1913.)
- VIGNAL. — Les courants de hautes fréquences. (*L'Hôpital*, février 1921.)
- Précis d'électro-physiologie. (G. Doin, Paris.)
- *Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et Radiologie*. (Séance du 26 février 1924.)
- ZIMMERN et TURCKINI. — Effets thermiques des courants. (*Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 11 mai 1908.)
- La diathermie. (*Presse Médicale*, 1910.)
- Les courants de haute fréquence et la d'Arsonvalisation. (Paris, 1910.)
- ZIMMERN. — Les acquisitions récentes en électro-radiologie et en physiothérapie. (*La Médecine*, juin 1922.)
- *Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie*, juin 1922.

Divers

- BESREDKA. — De l'immunité locale. Cutivaccination et pansements spécifiques. (*Presse Médicale*, 12 juillet 1924.)
- KLEMPERER et STRISOVER. — Action de l'insuline sur la pression artérielle. (*Wiener Klinische Wochenschr.*, n° 38; analyse in *Presse Médicale*, décembre 1923.)
- MAY E. — Rapport oscillométrique et son utilisation clinique. (*Presse Médicale*, 26 juin 1920.)
- MADSEN Th. et OVE WULFF. — Influence de la température sur la phagocytose. (*Annales de l'Institut Pasteur*, juillet 1919.)
- POLICARD. — Les phénomènes de motricité capillaire. Leur mécanisme et leur rôle en physiologie normale et pathologique. (*Lyon Chirurgical*, 1921, p. 51-68.)
- PRUCHE (de Brest). — Contribution à l'étude clinique de la courbe oscillométrique. (*Presse Médicale*, 15 juillet 1922.)

TABLE DES MATIERES

Introduction	13
Chapitre premier. — La gangrène chez les diabétiques.	15
Observations	21
Chapitre II. — La diathermie	37
Comment agit la diathermie	45
Chapitre III. — Comment agit la diathermie dans les gangrènes humides	51
Chapitre IV. — Technique.	61
Conclusions	63
Bibliographie.	65
Gangrènes diabétiques	65
Diathermie	68
Divers	71
